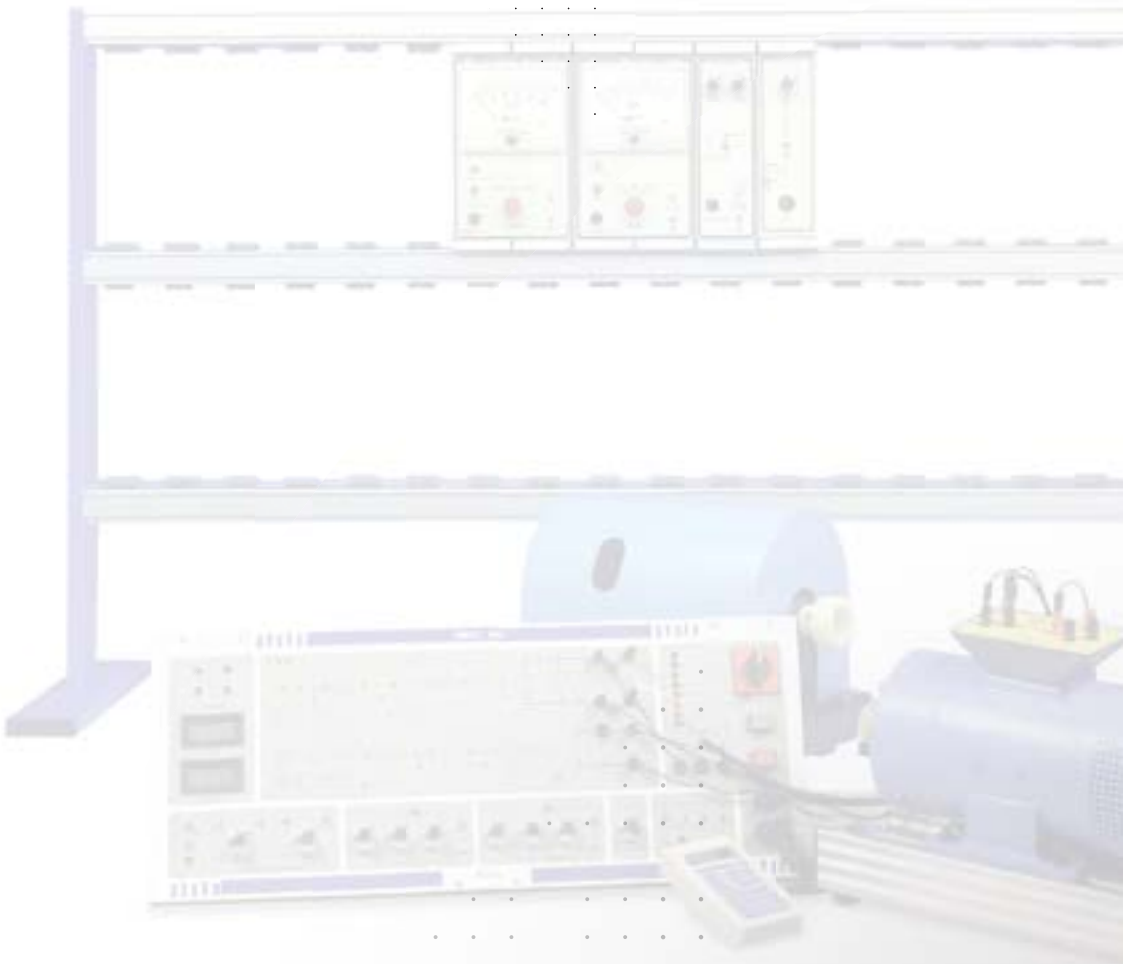
alecop

innovación educativa



regulación electrónica de motores

Alecop, nació con la visión de relacionar dos mundos complementarios: ***el estudio y el trabajo****.*

Desde sus comienzos hemos desarrollado estudios teóricos aplicados y experiencias de alternancia en estudio-trabajo. Diseñamos aulas y fabricamos maquinaria adaptada para capacitar y facilitar al estudiante su ***incorporación al mercado laboral.***

Esperamos que este catálogo se entienda en ese contexto de servicio integral y que cualquier necesidad que consideréis importante y no esté recogida en este volumen podáis compartirla con nosotros para mejorar la oferta de material educativo a los jóvenes de todo el mundo.

Muchas gracias.

José Antonio Yeregui
Director Gerente

equipamiento integral del aula-taller

El profundo conocimiento del mundo educativo nos permite diseñar aulas-taller configuradas hasta el último detalle y preparadas para funcionar desde el primer momento.

automoción

energías renovables

electricidad

electrónica

La llama del saber

Alecop ofrece, desde hace 45 años, material tecnológico con máximas prestaciones que nos ha abierto las puertas de las organizaciones educativas más importantes del mundo.

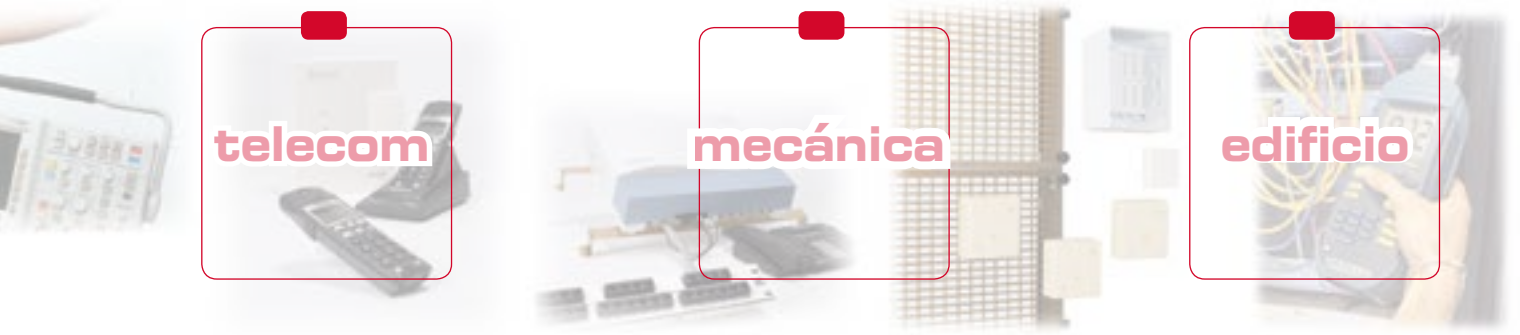
humanity at work

Pertenecemos al área educativa de ***MONDRAGON Corporación****: Un* ***proyecto cooperativo de referencia mundial*** *que aporta un componente humano al mundo de la empresa. Una forma diferente de trabajar que busca el* ***desarrollo íntegro de las personas y el respeto del entorno.***

www.mondragon-corporation.com

MONDRAGON
SENTIDO HUMANO DEL TRABAJO
Finanzas
Industria
Distribución
Conocimiento

telecom



mecánica

edificio

regulación electrónica de motores

Los entrenadores de regulación electrónica de velocidad de motores, que se presentan en este catálogo, son fruto de la didactificación de los correspondientes reguladores industriales, reproduciendo su constitución y principios de funcionamiento, pero ofreciendo importantes ventajas educativas y funcionales.

alecop

Introducción

pág. 8 Propuesta de equipamiento

Regulación electrónica de velocidad de motores de corriente continua SCR

pág. 10

Regulación electrónica de velocidad de motores de corriente alterna

pág. 12

Regulación electrónica de velocidad de motores Brushless

pág. 14

Sistema de programación y reparación de averías

pág. 15

Máquinas eléctricas y sistemas de frenado

pág. 16

Propuesta de equipamiento

Los entrenadores de regulación electrónica de velocidad de motores, que se presentan en este catálogo, son fruto de la didactificación de los correspondientes reguladores industriales, reproduciendo su constitución y principios de funcionamiento, pero ofreciendo importantes ventajas educativas y funcionales.

Contenidos básicos con los que este equipamiento permite trabajar:

Representación mediante diagrama de bloques de los sistemas de control.
Control de la velocidad en los dos sentidos de giro.
Operación en cuatro cuadrantes.
Operación a par y potencia constante.
Regulación de intensidad y de velocidad, tipos de realimentación y correctores.
Regulación de velocidad, correctores P y PI.
Regulación del par y de la velocidad. Lazos de realimentación y correctores.
Regulación del par: detección de la posición del rotor y generación de consignas.
Frenado disipativo: circuito crowbar.
Sintonía analítica de correctores según criterio del óptimo simétrico.
Técnicas de ajuste y puesta a punto.
Variación de la velocidad del motor asíncrono. Ley tensión-frecuencia.
Diagnóstico y reparación de averías.

Funcionalidad

- Soporte panel, utilizable en posición vertical (bastidor) o sobre la mesa.
- Configuración del equipo sin cableado.
- Serigrafía de los circuitos de potencia y control, con simbología conforme a norma europea CEI (Comité Electrotécnico Internacional).
- Puntos de prueba en hembrillas de 2 mm. para medida de señales de control.
- Posibilidad de trabajo con consigna externa, que permite el accionamiento desde un autómata u otro elemento de control.
- Visualización de condiciones de funcionamiento del motor (tensión, corriente, velocidad,…) en display incorporado en el panel, sin necesidad de instrumentación adicional.
- Alimentación única para todo el equipo.

Seguridad

Tanto los paneles de control, como las máquinas eléctricas, incorporan bornas de seguridad en aquellos puntos con tensiones superiores a 30 V, en cumplimiento de la Directiva Europea de Baja Tensión.

Averías

Los entrenadores permiten desarrollar las capacidades de diagnóstico y reparación de averías. El alumno puede analizar y diagnosticar la avería, así como repararla virtualmente.

SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS DE POTENCIA

Regulación de velocidad de motores c.c

RMCC-900

Regulación de velocidad de motores c.a

RMCA-900

Regulación de velocidad de motores Brushless

RMBR-900

Recursos de apoyo

El equipamiento dispone de un conjunto de elementos de apoyo que facilitan la labor del profesor, tales como:

- Manual de usuario, que contiene las instrucciones para la puesta en marcha y funcionamiento del equipo, sus características técnicas, e información detallada acerca del sistema de reparación de averías.
- Manual de actividades prácticas, con definición de objetivos, secuencia de realización y solucionario para cada una de las prácticas.
- Manual de contenidos teóricos.

Regulación electrónica de velocidad de motores de corriente continua SCR

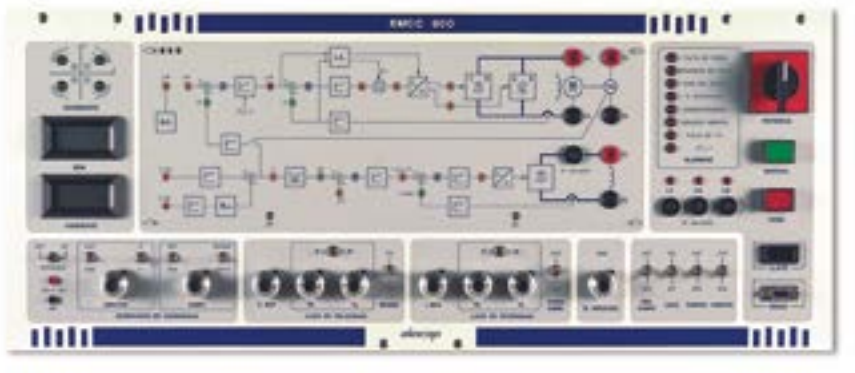
Equipamiento diseñado para el estudio del funcionamiento, ajuste y reparación de los sistemas de regulación de velocidad de los motores de CC, basado en la tecnología de doble puente de tiristores, junto a las diferentes opciones de control asociadas.

Pueden trabajarse los siguientes contenidos básicos:

- Representación mediante diagrama de bloques de los sistemas de control.
- Regulación de intensidad y de velocidad, tipos de realimentación y correctores.
- Operación en los cuatro cuadrantes.
- Operación a par y potencia constante.
- Técnicas de ajuste y puesta a punto.
- Diagnóstico y reparación de averías.

Panel didáctico de regulación de velocidad de motores CC RMCC-900

Un sistema multicarátula permite la configuración de diferentes tipos de control. Se dispone de seis carátulas, con serigrafía del diagrama de bloques, que son reconocidas automáticamente por el equipo cuando se colocan. Ello permite las siguientes configuraciones:



- Regulador de par en un sólo cuadrante.
- Regulador de velocidad en un sentido, con realimentación por tacodinamo.
- Regulador de velocidad con realimentación por f.c.e.m.
- Regulador de velocidad en un sentido, con operación a par y potencia constante.
- Regulador de par en los cuatro cuadrantes.
- Regulador de velocidad en los dos sentidos de giro, con frenado regenerativo. Los controles incorporados permiten la selección del modo de trabajo del regulador, así como el ajuste de los parámetros del sistema:
- Consignas externas, internas, manuales, rampas,…
- Parámetros de los diferentes correctores.
- Limitaciones de corriente y velocidad.
- Etc.

El panel incorpora dos displays LCD que permiten visualizar velocidad y corriente, así como indicadores luminosos del cuadrante de funcionamiento del motor.

Dotado de un conjunto de protecciones y alarmas, facilitan el análisis de cualquier eventualidad, garantizando la seguridad total:

- Falta de fases.
- Secuencia incorrecta de fases.
- Fallo en la alimentación de mando.
- Falta de corriente de excitación.
- Limitación de corriente máxima.
- Circuito de inducido abierto.
- Protección I2 x t.

Accesorios incluidos:

- Manual de usuario y actividades prácticas.

Elementos NECESARIOS no incluidos:

- Motor de cc AL-506 ó 1006 (Pág. 182).
- Sistema de frenado (Pág 183).

Elementos opcionales:

- Consola de programación de averías (pág 181).
- Manual de contenidos teóricos.
- Sistema de captación y visualización de datos.
- Autotransformador trifásico 380-220.

CARACTERISTICAS TÉCNICAS	RMCC-900
Referencia	9EQRMCC900
Alimentación	Trifásica 230 V- 50/60 Hz
Salida para el inducido	0 a 230 V- 3 A
Salida para la excitación	0 a 230 V- 0,6 A
Potencia	0,6 KW
Rango de regulación a par constante	0 a 1500 r.p.m.
Rango de regulación a potencia constante	0 a 3000 r.p.m.

Autotransformador didáctico trifásico 380-220 AT-3822

Autotransformador para diversas aplicaciones en las que sea necesario disponer de una tensión trifásica de 220 V., con las siguientes características:

- Alimentación: 380 V.-50 Hz. trifásica.
- Salida: 220 V.-50 Hz trifásica.
- Potencia: 1 KVA.
- Salida disponible en bornas de seguridad y toma de potencia.
- Pilotos luminosos de indicación de presencia de fases.
- Protección por fusible en cada fase.

Regulación electrónica de velocidad de motores de corriente alterna

Equipamiento diseñado para el estudio del funcionamiento, ajuste y reparación de los sistemas de regulación de velocidad de los motores asíncronos, basado en la tecnología de convertidores de frecuencia.

Pueden trabajarse los siguientes contenidos básicos:

- Representación mediante diagrama de bloques de los sistemas de control.
- Variación de la velocidad del motor asíncrono. Ley tensión-frecuencia.
- Frenado disipativo: circuito crowbar.
- Control de la velocidad en los dos sentidos de giro: operación en los cuatro cuadrantes.
- Operación a par y potencia constante.
- Técnicas de ajuste y puesta a punto.
- Diagnóstico y reparación de averías.

Panel didáctico de regulación de velocidad de motores CA RMCA-900

El panel incorpora un convertidor de frecuencia diseñado para alimentar un motor asíncrono de hasta 1 KW. de potencia. Está formado por un inversor trifásico basado en IGBTs y toda la circuitería necesaria para su control.

Permite obtener a la salida una tensión trifásica variable en amplitud y frecuencia, mediante la modulación PWM. La frecuencia puede ser aumentada hasta el doble de la nominal en el modo potencia constante, lo que permite un control por encima de la velocidad nominal del motor. Un selector posibilita el funcionamiento con modulación PWM senoidal o trapezoidal.

Los controles incorporados permiten la selección del modo de trabajo del convertidor, así como el ajuste de los parámetros del sistema:

- Consignas externas, internas, manuales, rampas,…
- Parámetros a par-potencia constante.
- Compensación de par a bajas velocidades.
- Etc.

El panel incorpora un display LCD que permite visualizar alternativamente la tensión eficaz y la frecuencia, así como indicadores luminosos del cuadrante de funcionamiento del motor y de activación del sistema de devolución de energía (frenado).

Dotado de un conjunto de protecciones y alarmas, facilitan el análisis de cualquier eventualidad, garantizando la seguridad total:

- Corriente máxima.
- Temperatura máxima.
- Tensión de bus máxima.
- Tensión de bus mínima.
- Fallo en la alimentación de control.
- Protección I2 x t.

Accesorios incluidos:
- Manual de usuario y actividades prácticas.

Elementos NECESARIOS no incluidos:
- Motor de ca AL-1106 (pág 182).
- Tacodinamo (pág 183).
- Sistema de frenado (pág 183).

Elementos opcionales:
- Consola de programación de averías (pág 181).
- Manual de contenidos teóricos.
- Sistema de captación y visualización de datos.

CARACTERISTICAS TÉCNICAS	RMCA-900
Referencia	9EQRMCA900
Alimentación	Monofásica 230 V- 50/60 Hz
Tensión a la salida	Trifásica 0 a 220 V
Frecuencia de salida a par constante	0 a 50 Hz ó 0 a 60 Hz
Frecuencia de salida a potencia constante	0 a 100 Hz ó 0 a 120 Hz
Potencia	1 KW

Regulación electrónica de velocidad de motores Brushless

Equipamiento diseñado para el estudio del funcionamiento, ajuste y reparación de los sistemas de regulación de velocidad de los motores Brushless AC.

Pueden trabajarse los siguientes contenidos básicos:

- Representación mediante diagrama de bloques de los sistemas de control.
- Regulación del par: detección de la posición del rotor y generación de consignas.
- Regulación de velocidad, correctores P y PI.
- Frenado disipativo: el circuito Crowbar.
- Técnicas de ajuste y puesta a punto.
- Diagnóstico y reparación de averías.

Panel didáctico de regulación de velocidad de motores Brushless
RMBR-900

El circuito de potencia está constituido por un puente rectificador, un condensador de filtro y un inversor trifásico en base a IGBTs. Incorpora además un circuito Crowbar para la protección del equipo cuando sube la tensión en el bus por devolución de energía de frenado.

Los controles incorporados permiten la selección del modo de trabajo del convertidor, así como el ajuste de los parámetros del sistema:
- Consignas externas, internas, manuales, rampas,…
- Parámetros del corrector.
- Regulación en corriente o en velocidad.
- Limitación de velocidad máxima.

El panel incorpora un display LCD que permite visualizar la velocidad y la corriente, así como indicadores luminosos del cuadrante de funcionamiento del motor y de activación del sistema de devolución de energía (frenado).

Dotado de un conjunto de protecciones y alarmas, facilitan el análisis de cualquier eventualidad, garantizando la seguridad total:
- Corriente máxima.
- Temperatura máxima.
- Tensión de bus máxima.
- Tensión de bus mínima.
- Fallo en la alimentación de control.
- Protección I2 x t.

Accesorios incluidos:
- Manual de usuario y prácticas..

Elementos NECESARIOS no incluidos:
- Motor Brushless (pág 11).
- Sistema de frenado (pág 11).

Elementos opcionales:
- Consola de programación de averías (pág 9).
- Sistema de captación y visualización de datos.

CARACTERISTICAS TÉCNICAS	RMBR-900
Referencia	9EQRMBR900
Alimentación	Monofásica 230 V- 50/60 Hz
Tensión a la salida	0 a 196 V
Frecuencia de salida	0 a 200 Hz
Potencia	1 KW

Sistema de programación y reparación de averías

Los paneles de regulación RMCC, RMCA y RMBR-900, incorporan un sistema para el diagnóstico y reparación virtual de averías, basado en un microprocesador integrado en el panel, que se comunica con el usuario por medio de una consola de programación de averías, con display LCD de 4 x 24 y teclado de membrana de 21 teclas.

Una llave electrónica que se introduce en un alojamiento existente en el panel, permite el acceso al menú de profesor para modificación de los códigos que provocan las averías.

EQUIPO	Nº DE AVERÍAS PROGRAMABLES	EJEMPLO DE AVERÍAS PROGRAMABLES
RMCC-900	31	Fallos de consigna, de tacodinamo, de disparo de los tiristores, etc.
RMCA-900	14	Fallos de consigna, de inversión de giro, fallo de crowbar, etc.
RMBR-900	26	Fallos de consigna, fallo en los correctores, en el circuito de tratamiento del encoder, etc.

Máquinas eléctricas y sistemas de frenado

Todas las máquinas eléctricas van montadas sobre una bancada de aluminio, con sendos enganches en sus extremos de forma que pueden acoplarse rápida y cómodamente con otras máquinas, freno o tacodinamo. Además, incorporan bornero serigrafiado con bornas de seguridad, y guardas de protección en los ejes.

Motor didáctico de CC AL-506/AL-1006

El modelo AL-506 es un motor de excitación independiente. El modelo AL-1006 es una máquina de excitación compuesta.

CARACTERÍSTICAS	AL-506	AL-1006
Referencia	9MAK0506ZC	9MAK1006ZC
Potencia	370W	370W
Tensión nominal	220V	220V
Velocidad nominal	2500rpm	2500rpm
Altura de eje	80	80

Motor didáctico asíncrono trifásico AL-1106

Motor asíncrono trifásico de jaula de ardilla de una velocidad (50Hz/60Hz).

CARACTERÍSTICAS 50Hz	AL-1106
Referencia	9MAK1106GC
Potencia	400W
Tensión nominal	230/400V
Velocidad nominal	1420rpm
Altura de eje	80

CARACTERÍSTICAS 60Hz	AL-1106
Referencia	9MAK1106HC
Potencia	400W
Tensión nominal	230/400V
Velocidad nominal	1690rpm
Altura de eje	80

Motor didáctico asíncrono
BRUSHLESS AC

CARACTERÍSTICAS	AL-BRU80
Referencia	MTRALBRU80
F.c.e.m.	150 V
Intensidad nominal	4 A
Par nominal	2,5 Nm
Velocidad máxima	4000 r.p.m.
Encoder	2000 impulsos/vuelta
Altura de eje	80 mm

Servomotor de CA, que asociado a su correspondiente regulador, se comporta como un motor de continua de altas prestaciones (velocidad nominal elevada, baja inercia, tamaño reducido,...), sin necesidad de escobillas. Está constituido por un bobinado inducido alojado en le estator, imanes permanentes en el rotor y encoder solidario al mismo.

Tacodinamo didáctica
REO-444

CARACTERÍSTICAS	REO-444-80
Referencia	9EQDINTQ80
Constante	60 V/1000 r.p.m.
Velocidad máxima	10000 r.p.m.
Altura de eje	80 mm

Sistema de frenado - bancada

Permite fijar la maquina de forma sencilla en la bancada, bajo las normas de seguridad que impiden el funcionamiento de la bancada de forma inadecuada.

El control de la bancada se realiza mediante diales potenciométricos de las variables Par o Velocidad, o mediante señales externas que permiten su control mediante SAD y ordenador.

Visualización en todo momento de la potencia, velocidad y par ejercido en el eje de la bancada, señales disponibles en conector exterior.

FUNCIÓN

Motor de arrastre y freno de las máquinas bajo ensayo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

GENÉRICAS

Alimentación: Red monofásica 190 a 250Vac- 5,25 Amp.- 50/60Hz

Tipo maquinas a ensayar: - Tipo pie de altura 71, 80 y 90 mm.
- Altura 80 y 90 mm sobre perfiles Alecop.

Fijación de la maquina bajo ensayo mediante acoplamiento elástico

FUNCIONAMIENTO COMO MOTOR DE ARRASTRE

Velocidad: 0 a 2000 rpm

Potencia nominal: 800 w

Par máximo: 9,7 Nm

FUNCIONAMIENTO COMO FRENO

Velocidad máxima: 2450 rpm

Par: 0 a 10 Nm

Potencia nominal: 800 w

alecop.com

Apdo. 81, Loramendi 11
20500 Arrasate-Mondragón
Gipuzkoa (España)
Tel: +34 943 71 24 05
Fax: +34 943 79 92 12
alecop@alecop.es

MONDRAGON
HUMANITY AT WORK
Finance
Industry
Retail
Knowledge